

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES  
Y MUSEO



PROGRAMAS



AÑO 2012

Cátedra de CONTROL Biológico

Profesor a DRA GREGO NANCY



## Programa de CONTROL BIOLÓGICO

### Materia optativa de la FCNyM

**Universidad Nacional de La Plata**

**Facultad de Ciencias Naturales y Museo**

Nombre de la asignatura: **Control biológico**

Tipo de régimen: **régimen tradicional y/o especial, modalidad cuatrimestral, 2° cuatrimestre.**

Carga horaria: **80 horas: 5 hs teórico-práctico semanales durante 16 semanas**

Nombre del Titular o Profesor a cargo: **Dra. Nancy M. Greco (Profesora Adjunta Ded. Simple)**

Nombres de la planta docente y cargos

**Dra. María Gabriela Luna, JTP Ded. Simple**

**Dra. Margarita Rocca, Ayudante de Primera ad honorem**

Mail de contacto de la Cátedra: **[controlbiologico@fcnym.unlp.edu.ar](mailto:controlbiologico@fcnym.unlp.edu.ar)**

Otra información que se considere necesaria que el alumno conozca antes del inicio de la cursada (mail de contacto, página web, otros)

Los alumnos tienen a disposición la página web de la Cátedra, en [www.fcnym.unlp.edu.ar](http://www.fcnym.unlp.edu.ar) (acceder a Carreras, Materias optativas por Carrera). Allí encuentran anticipadamente información sobre el programa, cronograma, contenidos por clase y actividades prácticas. También se les ofrece un listado de bibliografía actualizada en la temática y artículos en formato PDF (Acrobat Reader) que pueden descargar.

En la Fotocopiadora del CECN se ha depositado una carpeta con copia papel de la misma información brindada en la página web.

**Lugar de trabajo de las docentes: CEPAVE (CCT La Plata – CONICET, UNLP)  
Calle 2 N° 584, La Plata, TE 423-3471.**

**2- Contenido global del curso y fundamentación de la asignatura en relación al diseño curricular vigente, y a su articulación tanto horizontal como vertical con otras asignaturas.**

Numerosas especies pueden interferir negativamente las actividades humanas convirtiéndose en plagas y malezas o actuando como vectores de enfermedades. Con el



advenimiento de los insecticidas a mediados del siglo pasado, el control de especies perjudiciales pareció alcanzar una solución. Sin embargo, pronto se hicieron evidentes los problemas asociados con su uso, tales como la adquisición de resistencia de las plagas a los mismos, el efecto no deseado sobre otras especies, la aparición de plagas secundarias y los concernientes a la salud humana y ambiental.

El control biológico (CB) es una técnica de manejo de especies perjudiciales que consiste en la utilización de organismos vivos (considerados “enemigos naturales”) para prevenir o reducir las pérdidas económicas causadas por las mismas. Es una alternativa al uso exclusivo de productos químicos para enfrentar el problema de las plagas en la agricultura dentro del paradigma del Manejo Integrado de Plagas.

Todos los insectos poseen enemigos naturales, tales como parasitoides (insectos que parasitan a otros insectos), depredadores y patógenos (hongos, virus, bacterias, protozoos, nematodos). Las poblaciones naturales de insectos herbívoros se encuentran muchas veces reguladas por ellos, mientras que en los sistemas agrícolas, debido al alto grado de simplificación, la presencia y acción de estos enemigos naturales suele ser reducida. En este sentido, la Ecología es una de las disciplinas científicas que aporta las bases teóricas y empíricas fundamentales para el CB. Particularmente, resulta indispensable el conocimiento de los factores que producen los cambios poblacionales y de las interacciones entre los distintos niveles tróficos.

Existen básicamente tres estrategias de CB: el CB clásico, o por importación de enemigos naturales exóticos; el CB aumentativo, a través de liberaciones aumentativas de agentes de control establecidos; y el CB por conservación de enemigos naturales. Todas ellas requieren conocimientos acerca del ciclo de vida, el comportamiento y las características de estas especies así como su interacción con la plaga que se quiere controlar, la planta hospedante y otros enemigos naturales presentes en el sistema.

Aunque el CB es una herramienta utilizada exitosamente a escala mundial, en nuestro país su aplicación es aún limitada. En esta asignatura se estudian los aspectos más relevantes de la biología y ecología de los agentes de CB, las técnicas de evaluación de enemigos naturales, las distintas estrategias de CB y su compatibilidad con otras formas de control. Así mismo, se tratan los aspectos prácticos de la implementación del CB con especial interés en su desarrollo en América Latina y se analizan ejemplos en distintos sistemas agrícolas.

En esta materia, el énfasis está puesto en el control de herbívoros plagas de la agricultura mediante depredadores y parasitoides, y se incluyen además los fundamentos del CB de malezas por insectos fitófagos y de artrópodos perjudiciales fuera de los sistemas agrícolas. La misma forma parte de un núcleo de asignaturas optativas relacionadas de la Licenciatura en Biología (FCNyM) que incluye: Ecología de Plagas, Ecología de Pastizales y Sistemas Agrícolas, Entomología, Patología de insectos y Artrópodos de Interés Médico y Veterinario. De este modo, constituye un aporte a la formación de los alumnos de esta casa de estudios interesados en las áreas del conocimiento de la Ecología aplicada y la Entomología económica. Además puede ser tomada como Curso de postgrado, otorgando créditos para la Carrera del Doctorado en Ciencias Naturales

La materia promueve en los cursantes la formación en un área con posibilidades de desarrollo en investigación científica básica y aplicada, así como habilidades para la actividad profesional.

### 3- Objetivos generales y/o específicos que se espera alcance el alumno al finalizar la asignatura.

**Objetivo general:** conocer las bases teóricas y las técnicas de aplicación del CB, así como la historia y el estado actual del empleo de esta herramienta para el manejo de especies perjudiciales.

#### Objetivos específicos:

- 1) Conocer los fundamentos teóricos de la Ecología aplicada al CB.
- 2) Conocer las características biológicas y ecológicas de los agentes de CB: artrópodos parasitoides y depredadores para el control de plagas y artrópodos herbívoros para el control de malezas.
- 3) Reconocer los aspectos relevantes para la correcta aplicación de las distintas estrategias de CB: importación de especies para CB clásico, crías masivas para liberaciones aumentativas y manejo del hábitat para el CB por conservación.
- 4) Discutir el estado actual de desarrollo del CB en el mundo y las perspectivas y limitaciones para su desarrollo en Latinoamérica y en la Argentina.
- 5) Conocer las reglamentaciones nacionales e internacionales involucradas en la implementación del CB, así como los riesgos ecológicos que implica.

### 4- Contenidos a desarrollar, según unidades temáticas, en clases teóricas y trabajos prácticos con su debida fundamentación.

**Unidad I.** Introducción: Definición de control biológico (CB). Principales técnicas para el control de plagas y malezas. Historia del CB de plagas y de malezas. Agentes. Estrategias de CB: clásico, aumentativo, por conservación. Control natural.

*Se realiza la presentación de la materia, la estructura formal de la misma, sistema de evaluación, etc. Se introducen los conceptos generales a través de definiciones y ejemplos. Se presentan los principales grupos de agentes de CB. Se resume la historia del CB en el mundo. Se presentan las estrategias de CB.*

Actividad práctica N° 1.

#### Objetivos:

1. Conocer las principales estrategias de CB de plagas.
2. Reconocer el rol de la investigación científica en el desarrollo de estrategias de CB.

#### Desarrollo del trabajo práctico:

La actividad propuesta consta de tres etapas:

A) Lectura por grupos de trabajos científicos sobre investigaciones referidas al control biológico de diferentes plagas agrícolas.

B) Elaboración de un breve informe por grupo, teniendo en cuenta las pautas del siguiente cuestionario:

- 1) ¿Cuál es el objetivo o hipótesis del estudio? Transcribirlo.
- 2) ¿Qué plaga/s se desea/n controlar, en qué cultivo y en qué región?

- 3) ¿El agente de CB es una especie nativa o se intenta introducirla al país?  
¿Cómo se manipula o utiliza?
  - 4) De acuerdo a la clasificación de agentes entomófagos, ¿qué enemigo se estudia? ¿A qué grupo taxonómico pertenece?
- C) Puesta en común sobre las estrategias de CB en las cuales se enmarcan cada uno de los trabajos analizados.

**Unidad II.** Características biológicas y ecológicas de los enemigos naturales (EN): Historia de vida de depredadores y parasitoides: estados de desarrollo, supervivencia, longevidad, reproducción, diapausa, determinación del sexo. Tipos de parasitoides según el modo en que parasitan. Localización del huésped o la presa. Dispersión. Defensas de los huéspedes y presas a la parasitación o depredación. Selectividad alimentaria.

*Se resaltan las características biológicas y ecológicas de los artrópodos parasitoides y depredadores, y su relevancia como agentes de CB. Se aborda la caracterización de los principales grupos taxonómicos utilizados en CB de plagas y de malezas. Se describen las características más relevantes de los principales órdenes y familias, así como los géneros de los agentes de CB comercializados en el mundo y más ampliamente usados en CB aumentativo. Se mencionan las especies nativas estudiadas en el país como potenciales agentes.*

Actividad práctica N° 2.

**Objetivo:** Conocer algunas especies pertenecientes a los grupos taxonómicos de artrópodos más importantes como agentes de control biológico.

**Desarrollo del trabajo práctico:** observación de ejemplares vivos y conservados en colección propia de la Cátedra.

La actividad propuesta consta de dos etapas:

- A) Examen bajo lupa binocular de especímenes, acompañado de una breve descripción de sus características generales. Se observan y discuten las características anatómicas y biológicas más relevantes de cada grupo.
- B) Elaboración de un breve informe por grupo de cada ejemplar observado, teniendo en cuenta las pautas del siguiente cuestionario:
  - 1) ¿A qué grupo taxonómico (orden, familia y especie si se conociera) pertenece?
  - 2) Clasifíquelo como depredador o parasitoide. Mencione tres características biológicas que lo distinguen.
  - 3) ¿Para que plaga/s y cultivos puede ser utilizado?
  - 4) ¿Cuál/es tipo/s de estrategia/s de CB podrían ser aplicadas usando este EN?

**Unidad III.** Principios y procesos: Dinámica poblacional. Distintos modos de acción de los factores de mortalidad, relaciones de densodependencia. Principales características de los sistemas depredador-presa, huésped-parasitoide. Depredación intra-gremio. Comunidades de EN, gremios, relaciones competitivas entre especies de EN.

*Esta unidad temática permite al estudiante reconocer la importancia del conocimiento de los procesos ecológicos, a diferentes niveles de organización, que involucra la implementación del CB. Constituye el enfoque propio de una formación biológica y*



*ecológica que es indispensable en la teoría y práctica del CB, así como en la toma de decisiones profesionales relacionadas con esta herramienta de manejo de plagas. Se abordan las teorías ecológicas: modelos poblacionales y estudios a nivel de la comunidad, aplicados al CB. Varios de estos conceptos son retomados luego en el desarrollo de cada una de las estrategias de CB.*

Actividad práctica N° 3.

**Objetivos:**

Comprender el significado de los parámetros poblacionales. Analizar diferentes tipos de crecimiento poblacional y sus implicancias en el CB. Conocer el efecto de diferentes características de la interacción depredador-presa sobre la dinámica de las poblaciones de una plaga y sus enemigos naturales. Analizar las implicancias de las características de la interacción depredador-presa en el Control Biológico.

**Desarrollo del trabajo práctico:** Ejercitación a través de la resolución de cuatro problemas mediante planilla de cálculo Excel.

Actividad práctica N° 4.

**Objetivos:**

Comprender el efecto de la competencia entre enemigos naturales sobre el CB. Analizar la depredación intragremio y su implicancia en el CB.

**Desarrollo del trabajo práctico:**

Análisis de modelos de crecimiento para dos poblaciones que compiten por un recurso (por ejemplo dos enemigos naturales por su presa): Exclusión competitiva y coexistencia.

Actividad práctica N° 5.

**Objetivos:** Examinar el complejo de especies de parasitoides que atacan a una misma especie de herbívoro plaga.

Distinguir los nichos del hospedador que son usados y el número de gremios que conforman.

**Desarrollo del trabajo práctico:**

Leer detalladamente la descripción de la comunidad de parasitoides de un herbívoro plaga y analizarla de acuerdo a los criterios de uso del nicho de parasitoides propuesto por Mills (1992).

- 1) ¿Cuántos gremios hay presentes?
- 2) ¿Cuántas especies lo/s componen?

**Unidad IV.** Criterios de selección de agentes de CB. Métodos experimentales para la evaluación de EN como candidatos para CB (estimación de parámetros demográficos, respuesta funcional, numérica y de agregación). Uso de métodos moleculares en CB. Evaluación del éxito de control post-implementación.

*En esta unidad se abordan las metodologías actuales utilizadas en estudios sobre la potencialidad de EN como agentes de CB. Por otra parte, se tratan los criterios básicos para la selección de agentes de CB y el seguimiento de programas en sus distintas fases de implementación. Estos conocimientos contribuyen a tomar decisiones adecuadas frente a diferentes estrategias y distintos agentes disponibles o potenciales.*

Actividad práctica N° 6.

**Objetivo:** Conocer la metodología que se utiliza para evaluar la potencialidad como agentes de control biológico de los parasitoides y depredadores.

**Desarrollo:** Esta actividad consiste en la lectura y análisis de una selección de trabajos científicos sobre la evaluación de distintos aspectos biológicos y ecológicos de enemigos naturales para ser utilizados como agentes de CB. Al finalizar la lectura de cada trabajo, que se realizará en grupo, los mismos se expondrán al resto de la clase. Para cada caso se adjunta un listado de preguntas que pueden servir de guía durante la lectura y para la exposición.

**Unidad V.** CB clásico. Riesgos ecológicos de la introducción de especies exóticas. Reconstrucción de comunidades sintéticas de EN. Procedimientos legales, empaque y transporte. Cuarentenas.

*Se desarrolla la estrategia de CB que implica la introducción de EN exóticos y la historia de la introducción de especies para CB en la Argentina. Se discuten los riesgos ecológicos del CB clásico.*

**Unidad VI.** CB aumentativo. Crías masivas: colonias de entomófagos y sus huéspedes o presas. Liberaciones periódicas y manipulación de enemigos naturales. Biofábricas. Infraestructura y equipamiento. Principales mercados y países productores de agentes de control en el mundo y en América Latina.

*En esta unidad se trata la estrategia de CB que consiste en la liberación, inoculativa o inundativa, de individuos de una especie de EN nativa o establecida para aumentar su población en el cultivo. Es ampliamente utilizada en varios países del mundo y de creciente desarrollo en los países de América Latina. Los temas tratados permiten aproximarse al CB como tecnología y actividad a distintas escalas productivas. Brinda conocimientos para el trabajo profesional en el ámbito estatal y privado.*

Actividad práctica N° 7.

Búsqueda de información sobre empresas que comercializan agentes de CB.

**Objetivos:** Conocer el estado actual de la disponibilidad de empresas que comercializan agentes de CB en todo el mundo, y en especial, en Latinoamérica. Examinar cuáles son los EN más comúnmente comercializados, para qué plagas y para qué agro-ecosistemas y países.

**Desarrollo:**

La actividad propuesta consta de tres partes:

- 1) En grupos, los alumnos buscarán en internet toda aquella información referida a los productos disponibles para el CB de plagas agrícolas (con énfasis en entomófagos), sus costos, modos de comercialización, de aplicación, etc., a partir de una selección de empresas extraída de van Lenteren, J.C. (Editor). 2012. IOBC Internet Book of Biological Control Version 6. 182pp. ([www.iobc-global.org](http://www.iobc-global.org))
- 2) En cada caso, analizarán la información reunida para conocer cuáles son actualmente los EN más comúnmente comercializados, cuáles son las plagas objeto de CB y en que países se utilizan.



3) Puesta en común y conclusiones. En forma oral, cada grupo expondrá sus resultados y luego se discutirá en qué regiones y cultivos se aplica preponderantemente el CB. Se deberá entregar un informe escrito la clase siguiente.

**Unidad VII.** Control biológico por conservación. Manejo del hábitat. Importancia de la diversidad vegetal. Uso de pesticidas selectivos. Ejemplos. Caso de estudio: Manejo de araña en frutilla por conservación de un ácaro depredador.

*Esta estrategia de CB consiste en la manipulación del hábitat para favorecer y potenciar la actividad de los EN. Se basa en estudios profundos de la biología y ecología de los EN y las plagas, y del funcionamiento del ecosistema en general. Se ejemplifica con estudios realizados en otros países y con investigaciones propias desarrolladas en el país.*

**Unidad VIII.** Estimación de beneficios y costos del CB. CB en distintos agroecosistemas: cultivos tropicales, cultivos frutales, forestales, cultivos anuales, cultivos protegidos. CB en Latinoamérica. Investigación y perspectivas futuras en CB.

*En esta unidad temática se aborda la evaluación de beneficios y costos del CB. Se ejemplifica el CB en distintos sistemas agrícolas con características culturales y plagas propias de los mismos. Esta perspectiva permite ubicar los conceptos, ejemplos y conocimientos particulares obtenidos anteriormente en distintos contextos, así como identificar los diversos escenarios de aplicación del CB. También se discute el estado actual del CB en América Latina, las investigaciones y programas actuales y las perspectivas futuras del CB.*

**Unidad IX.** Control biológico de malezas. Artrópodos para el CB de plantas. Principales estrategias utilizadas. Metodología para la selección de agentes. Regiones con mayor desarrollo del CB de malezas.

*Si bien en la materia el énfasis está puesto en el CB de plagas, se aborda en esta unidad temática el CB de malezas. Varios de los conceptos antes desarrollados son comunes, sin embargo existen diferencias importantes inherentes al objeto de control y a los agentes de control involucrados. En este caso la especie perjudicial es una planta y los enemigos naturales son artrópodos herbívoros. La importancia relativa de las distintas estrategias de control y las características deseables de los agentes de control son también diferentes en el CB de malezas, con respecto al CB de artrópodos plaga, así como las regiones del mundo con mayor desarrollo.*

Actividad práctica N°8.

**Objetivo:** Conocer los fundamentos teóricos de la metodología que se utiliza para evaluar la potencialidad de artrópodos herbívoros como agentes de control biológico de malezas.

**Desarrollo:**

La actividad consiste en la lectura y análisis de un trabajo científico sobre el CB de malezas, que pertenece al número especial de *Biological Control* 35 (2005), Elsevier, "Ciencia y toma de decisiones en control biológico de malezas: Conferencia sobre los beneficios y riesgos del control biológico". Esta Conferencia fue realizada en Enero de



2004, en Denver, Colorado (USA) organizada por el Servicio de Investigación Agrícola y el Departamento de Agricultura de Estados Unidos. El trabajo seleccionado “Avances científicos en el análisis de riesgos directos de los agentes de control biológico de malezas sobre plantas no blanco” (Sheppard AW, RD van Klink & TA Heard. Biological Control 35: 215-226) representa una revisión de los aspectos centrales del Control Biológico de malezas.

Al finalizar la lectura del trabajo, que se realizará en grupos, los alumnos responderán en forma oral para el resto de la clase las siguientes preguntas:

- 1) ¿Cuáles son las herramientas para el análisis de riesgo de la liberación de un agente de CB de malezas?
- 2) ¿Qué tipos de pruebas se utilizan?
- 3) ¿Cuáles son los pasos a seguir para determinar el impacto sobre especies no blanco?
- 4) ¿Cómo se determina el rango fundamental de hospedadores para un agente de control?
- 5) ¿Cuáles son las posibles diferencias entre rango fundamental de hospedadores y rangos a campo?
- 6) ¿Cómo ha avanzado esta temática en los últimos 10 años?

**Unidad X.** Generalidades del CB fuera de los agro-ecosistemas. CB de insectos en ambientes urbanos. CB de plagas médicas y veterinarias.

*Se tratan las nociones básicas de la aplicación del CB para aquellas plagas que atacan construcciones, productos almacenados, alimentos, papel, tela, jardines y arbolado urbano. Con respecto a las plagas de interés médico y veterinario, se mencionan ejemplos de programas de investigación y desarrollo de estrategias de CB principalmente para el control de dípteros.*

**5- Actividades desarrolladas por la cátedra: seminarios, salidas de campo, viajes de campaña (aunque éstas se encuentren sujetas a las posibilidades económicas), visitas, monografías, trabajos de investigación, extensión universitaria, etc.**

**En caso de que la cátedra realice viajes de campaña, adjuntar su fundamentación pedagógica junto con una breve descripción de las tareas a desarrollar.**

- Clases teóricas: exposición por parte de los docentes
- Trabajos prácticos: resolución de ejercicios, utilización de programas de simulación, análisis de casos, reconocimiento de agentes de CB por observación directa de especímenes.
- Lectura y discusión de trabajos científicos: lectura crítica individual y grupal de publicaciones científicas y puesta en común mediante exposición. Los trabajos se asignarán en una clase previa, realizando los docentes el encuadre temático de los mismos.
- Elaboración de un Proyecto de Investigación: aspectos formales y conceptuales para la formulación de una propuesta de investigación. Esta actividad será grupal y tendrá un seguimiento a lo largo de la cursada. La producción final se exhibirá en forma escrita y oral.



- Exposición de información recopilada por los alumnos sobre empresas o instituciones dedicadas a la producción masiva y/o comercialización de agentes de CB.
- Visita al Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores –CEPAVE (CONICET-UNLP).
- Charlas a cargo de investigadores invitados. Por ej., Dr. G. Cabrera Walsh (SABCL-USDA), Dr. S. Speranza (U. degli Studi Della Tuscia, Viterbo, Italia).

#### **6- Metodología de enseñanza/aprendizaje a utilizar en las diferentes actividades de la asignatura y su fundamentación.**

Las clases teóricas se dictarán con apoyo visual de conceptos, fotos y videos a través de presentaciones en Power Point. Para las clases prácticas se utilizarán guías de ejercicios y actividades que los estudiantes tendrán a disposición con anterioridad a la clase y los docentes harán el seguimiento de las tareas y se interpretarán los resultados. Al final de cada clase se hará a modo de cierre una discusión sobre los principales aspectos abordados, identificación de los temas a profundizar con la bibliografía pertinente, y las dificultades encontradas. Los estudiantes serán invitados a entregar un informe de cada actividad, la clase siguiente a la misma, el cual será revisado por los docentes. Este informe ayuda a los alumnos a reforzar contenidos y a los docentes a evaluar el logro de los objetivos planteados y realizar un seguimiento del desempeño de los estudiantes.

Para exponer sus producciones los estudiantes tendrán disponibles las herramientas para uso de Power Point. El material bibliográfico y las guías estarán disponibles en la fotocopidora del Centro de Estudiantes de la FCNyM, y en versión digital en la página web de la Cátedra dentro del sitio de la FCNyM.

#### **7- Recursos materiales necesarios para el dictado de la materia**

Proyector multimedia, computadoras para las clases prácticas y el desarrollo del Proyecto de Investigación. Lupas binoculares para la observación de artrópodos agentes de CB.

#### **8- Formas y tipo de evaluación: cantidad de parciales, otros.**

Para la evaluación final de la materia se contemplan dos regímenes: normal (dos exámenes parciales, con calificación no inferior a 4 puntos, y examen final) y por promoción (dos exámenes parciales, con una calificación no inferior a 6 puntos). La elaboración y exposición grupal del Proyecto de Investigación tendrá también carácter de examen parcial ya que deberá ser aprobada para cumplir con los requerimientos de aprobación de la cursada. Esta actividad tendrá calificación individual a través del seguimiento del desempeño de cada integrante del grupo. La misma se incorporará al cálculo del promedio para la nota final en el caso del régimen de promoción. Los requerimientos de asistencia y aprobación se adecuarán al reglamento vigente.

#### **9- Bibliografía a utilizar (básica y complementaria, por unidad temática)**



### **Unidad I.** Introducción.

- Bellows, T.S. & T.W. Fisher. 1999. Handbook of biological control. Principles and applications of biological control. Academic Press. 1046 pp.
- Jacas, J.A. & A. Urbaneja. 2008. Control biológico de plagas agrícolas. PHYTOMA-España, Valencia, España. 496 pp.
- Van Driesche, R.G, M.S. Hoddle & T.D. Center. 2007. Control de plagas y malezas por enemigos naturales. 2007. USDA.

### **Unidad II.** Características biológicas y ecológicas de los EN.

- De Bach, P. & D. Rosen. 1991. The natural enemies. cap 2: 35-87. En: Biological control by natural enemies. Cambridge University Press.
- Godfray, H.C.J. 1994. Parasitoids. Princeton University Press.
- Jervis M. 2005. Insects as Natural Enemies: A Practical Perspective. Springer: Dordrecht.
- Koul, O & G. Dhaliwal. 2003. Predators and parasitoids. Taylor an& Francis, 191 pp.
- Quicke, D.L.J. 1997. Parasitic wasps. Chapman & Hall. London.
- Waage J. & Greathead D. 1986. Insect parasitoids. Academic Press, INC.San Diego. 375 pp.
- Helle, W. & Sabelis, M. W. (Eds.). 1985. Spider Mites Their Biology, Natural Enemies and Control. Elsevier, Amsterdam, The Netherlands. Vol. 1B, pp. 285-297.

### **Unidad III.** Principios y procesos.

- Begon, M; JL Harper & CR Townsed. 1988. Ecología: individuos, poblaciones y comunidades. Ed. Omega, Barcelona, Cap. 6:205-248.
- Gotelli, N.J. 2001. A Primer of Ecology. Sinauer Associates, Inc.
- Hassell, M. 1978. The dynamics of Arthropod Predator-Prey Systems. Princeton Univ. Press. 237pp.
- Hawkins, B.A. & W. Sheehan (Eds.). 1994. Parasitoid community ecology. Oxford Science Publications. 516 pp.
- Price, P.W.; R.F. Denno; D.D. Eubanks; D.L. Finke & I. Kaplan. 2011. Insect Ecology. Behavior, Populations and Communities. Cambridge University Press, New York, USA. 801 pp.

### **Unidad IV.** Criterios de selección de agentes de CB.

- van Lenteren, J.C. (1986b) Parasitoids in the greenhouse: Successes with seasonal inoculative release systems, in J.K. Waage and D.J. Greathead (eds.), Insect Parasitoids, Academic Press, London, pp. 341-374.



Van Lenteren, J.C. (ed.). 2012. Internet Book of Biological Control. 6th Edition, www.IOBC-Global.org, Wageningen, The Netherlands.

**Unidad V.** Control biológico clásico.

- Bigler F., Babendreier, D., Kuhlmann V. (Eds.). 2006. Environmental impact of invertebrates for biological control of arthropods: methods and risk management. CABI Wallingford, Reino Unido.
- Knipling, E.F. 1995. Principles of insect parasitism analysed from new perspectives. Practical implications for regulating insect populations by biological means. USDA, 335 pp.
- Murdoch, W. W., Briggs, C. J. & Nisbet, R. M. 1996. Competitive displacement and biological control in parasitoids – a model. *Am. Nat.* 148: 807-826.
- van Lenteren J.C., Bale J.S., Bigler F., Hokkanen H.M.T., Loomans A.J.M. 2006. Assessing risks of releasing exotic biological control agents of arthropod pests. *Annual Review of Entomology* 51: 609-634.

**Unidad VI.** CB aumentativo

- Bueno, V.H.P. & J.C. van Lenteren. 2002. The popularity of augmentative biological control in Latin America: history and state of affairs. *International Symposium of Biological Control of Arthropods*, West Virginia: 180-184.
- Bueno V.H.P. (Ed.). 2009. *Controle biológico de pragas: produção massal e controle de qualidade*. Editora UFLA, Lavras, Brasil, 490 p.
- van Lenteren J.C. (Ed.). 2003. *Quality control and production of biological control agents. Theory and testing procedures*. CABI Publishing, Wallingford, Reino Unido, 327 p.
- van Lenteren J.C., Bueno V.H.P. 2003. Augmentative biological control of arthropods in Latin America. *BioControl* 48:123-139.

**Unidad VII.** Control biológico por conservación.

- Altieri, M.A. & C.I. Nicholls. 2004. *Biodiversity and pest management in agroecosystems*. The Haworth Press. 2nd. Edition.
- Barbosa, P. (ed.). 1998. *Conservation biological control*. Academic Press.
- Horn, D.J. 1988. *Ecological approach to pest management*. Elsevier Applied Science Publisher.
- Lewis, W.J.; J.C. van Lenteren; S.C. Phatak & J.H. Tumlinson. 1997. A total system approach to sustainable pest management. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 94: 12243-12248.



**Unidad VIII.** Estimación de beneficios y costos del CB. CB en distintos agroecosistemas

van Lenteren J.C. 2011. The state of commercial augmentative biological control: plenty of natural enemies, but a frustrating lack of uptake. *BioControl* DOI 10.1007/s10526-011-9395-1. Van Lenteren 2011

Zapater, M.C. (Ed.). 1996. El Control biológico en América Latina. International Organization for Biological Control, Buenos Aires, Argentina.

**Unidad IX.** Control biológico de malezas.

Sheppard AW, RD van Klinken & TA Heard. 2005. Scientific advances in the analysis of direct risks of weed biological control agents to nontarget plants. *Biological Control* 35: 215-226.

van Driesche R.G, Hoddle M.S., Center T.D. 2007. Control de plagas y malezas por enemigos naturales. USDA, US Forest Service, Forest Health Technology Enterprise Team. FHTET-2007-02.

**Unidad X.** Generalidades del CB fuera de los agroecosistemas.

Bellows, T.S. & T.W. Fisher. 1999. Handbook of biological control. Principles and applications of biological control. Academic Press. 1046 pp.

**10- Duración de la materia y cronograma con la distribución del tiempo para cada actividad (incluir todas las indicadas en el punto 5) y responsables de cada una.**

La materia tiene una duración de 16 semanas y una carga horaria total de 80h. Se dedican dos semanas más al Recuperatorio del segundo parcial si fuera necesario. Los estudiantes que aprueban el segundo parcial en la primera fecha y la presentación del Proyecto de investigación (escrita y oral) son enviados en lista de aprobados a la Dirección de Asuntos Estudiantiles antes del 30 de noviembre.

**Semana 1.** Clase 1. Teoría (2 horas, N. Greco). Actividad práctica N°1. (3 horas, N. Greco, M. Gabriela Luna y M. Rocca).

**Semana 2.** Clase 2. Teoría (N. Greco, 1 hora; M.G. Luna, 1 hora). Actividad práctica N°2. (3 horas, N. Greco, M.G. Luna y M. Rocca).

**Semana 3.** Clase 3. Teoría (2 horas, N. Greco). Actividad práctica N°3, 2 horas, N. Greco, M.G. Luna y M. Rocca. Teoría (1 hora, N. Greco).

**Semana 4.** Clase 4. Actividad práctica N°4 (2 horas, N. Greco y M. Rocca). Teoría (2 horas, M.G. Luna). Actividad práctica N°5 (1 hora, N. Greco, M.G. Luna y M. Rocca).

**Semana 5.** Clase 5. Teoría (2 horas, N. Greco). Asignación de lecturas para actividad práctica N° 6, 30 minutos, N. Greco, M.G. Luna y M. Rocca. Teoría (2 horas 30 min, N. Greco).



**Semana 6.** Clase 6 Teoría (2 horas, N. Greco). Actividad práctica N° 6, 2 horas, N. Greco, M.G. Luna y M. Rocca. Teoría (1 hora, N. Greco).

**Semana 7.** Clase 7 Teoría (3 horas, N. Greco). Repaso breve de temas para Parcial I (2 horas, N. Greco, M.G. Luna y M. Rocca).

**Semana 8.** Parcial I (primera fecha). 5 horas (N. Greco, M.G. Luna).

**Semana 9.** Clase 8 Teoría (2 horas, N. Greco). Actividad práctica N° 7, 2 horas, N. Greco, M.G. Luna y M. Rocca. Teoría (1 hora, N. Greco).

**Semana 10.** Preparación del borrador del Proyecto de Investigación. Parcial I (segunda fecha).

**Semana 11.** Clase 9 Teoría (4 horas, N. Greco). Presentación de los lineamientos para preparar un Proyecto de Investigación: 1 hora, N. Greco.

**Semana 12.** Clase 10 y tutoría de proyectos. Parcial I (tercera fecha) Teoría (3 horas, N. Greco). Tutoría (2 horas, N. Greco, M.G. Luna y M. Rocca).

**Semana 13.** Clase 11 Teoría (2 horas, N. Greco), Tutoría de proyectos (1 hora, N. Greco, M.G. Luna y M. Rocca). Teoría (2 horas, N. Greco)

**Semana 14.** Clase 12. Teoría (2 horas, N. Greco). Actividad práctica N° 8, 2 horas, N. Greco, M.G. Luna y M. Rocca. Repaso breve de temas para Parcial I (1 hora, N. Greco, M.G. Luna y M. Rocca).

**Semana 15.** Parcial II (primera fecha): Si es escrito, 3 horas; si es oral, 5 horas (N. Greco, M.G. Luna y M. Rocca).

**Semana 16.** Entrega y presentación de proyectos: 4 horas, N. Greco, M.G. Luna y M. Rocca. Evaluación de la cursada por parte de los estudiantes: 1 hora.

Parcial II (segunda fecha)

Parcial II (tercera fecha)

**11- En los casos en que la cátedra realice alguna tarea de autoevaluación periódica acerca del alcance de los objetivos propuestos, indicar metodología y frecuencia. Se solicita describir brevemente en hoja aparte la utilización de los resultados.**

Se solicita a los estudiantes una evaluación de la cursada al finalizar la misma. La encuesta se entrega a los estudiantes después de la última evaluación parcial y es anónima. Los resultados de la misma son tenidos en cuenta en la planificación de la materia.

#### **Encuesta de la Cátedra de Control biológico**

Marque con una X en el casillero según la siguiente valoración: **1- Insuficiente 2- Regular 3- Bueno 4- Muy bueno 5-Excelente**

	1	2	3	4	5
Profundidad de los temas abordados					



Claridad en la transmisión de los contenidos					
Posibilidad de reelaborar e integrar conocimientos adquiridos en otras materias de la carrera					
Dinámica generada por el docente durante las clases					
Adecuación metodológica a los contenidos abordados					
Suministro y referencias de bibliografía					
Respuesta y solución de problemas surgidos durante el desarrollo del curso.					

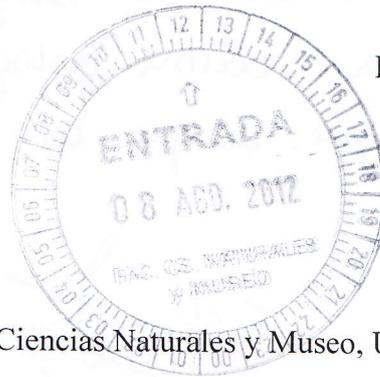
1. ¿Considera Ud. que los conocimientos adquiridos previamente en la carrera fueron suficientes para la comprensión de los contenidos de esta asignatura?
2. ¿Cual cree que fue su principal dificultad con la materia?
3. ¿Qué opinión le merece el sistema de evaluación?
4. Indique con una cruz su valoración sobre la bibliografía y el material de lectura utilizado en las clases prácticas.  
Muy complejos – Normales – Muy sencillos  
Escasos – Suficientes – Excesivos
5. Valore de 1 a 10 las siguientes características del desempeño de los docentes a cargo:  
Preparación  
Claridad  
Disposición  
Puntualidad
6. ¿Agregaría, eliminaría y/o modificaría algún tema? ¿Cuál/es? ¿Por qué?
7. ¿Que opinión le merece la elaboración de informes de las actividades prácticas?
8. ¿Que opinión le merece la elaboración del proyecto de investigación?
9. ¿Qué considera Ud. que fue lo más importante que le aportó la materia?



10. Otros comentarios que quiera realizar



La Plata, 30 de julio de 2012.



Sra. Decana de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP

Dra. Alejandra Rumi Macchi Zubiaurre

---

Me dirijo a Usted a fin de presentar el Programa de la asignatura Control biológico, materia optativa de la Licenciatura en Biología de la FCNyM.

Sin otro particular, la saluda cordialmente

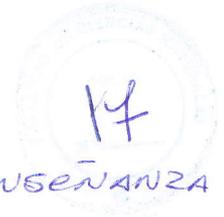
Dra. Nancy Greco

Profesora adjunta de la Cátedra de Control biológico

[ngreco@cepave.edu.ar](mailto:ngreco@cepave.edu.ar)

LA PLATA 14/10/2012

JAE



Visto lo informado por la Comisión de ENSEÑANZA  
PASE A CONSIDERACIÓN DEL CONSEJO DIRECTIVO.-

  
Lic. ANDREA DIPPOLITO  
Directora de Asuntos Estudiantiles  
Facultad de Cs. Naturales y Museo

Expte 1000-11077/12

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA  
PLATA



FACULTAD DE CIENCIAS  
NATURALES y MUSEO  
Calle 122 y 60 – 1900 – La Plata  
- Argentina

El Consejo Directivo en sesión ordinaria del 5 de Octubre, por el voto positivo de sus dieciséis miembros presentes, y atento la presentación de la **Dra. Nancy Greco**, aprobó el Programa de contenidos de la asignatura **Control Biológico**.

Pase a sus efectos a la Secretaría Administrativa.

  
Dra. MARÍA GABRIELA MORGANTE  
Secretaría Asuntos Académicos  
Fac. Cs. Naturales y Museo



**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES  
Y MUSEO**

Calle: 122 y 600 La Plata - Argentina

30 NOV 2012

**VISTO:**

Que por las presentes actuaciones se tramita la presentación de la Dra. Nancy Greco del Programa de la Cátedra de Control Biológico para el presente ciclo lectivo (año 2012);

**CONSIDERANDO:**

Que el Consejo Consultivo Departamental de Ecología y la Comisión de Enseñanza sugieren aprobar el presente programa;

**ATENTO:**

Al voto positivo de los dieciséis miembros presentes y a las atribuciones conferidas por el cap II art.80° del Estatuto de la UNLP y en sesión de fecha 5 de octubre por el voto positivo de sus dieciséis miembros presentes;

**POR ELLO:**

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO**

**RESUELVE:**

**ARTICULO 1°.-** Aprobar el presente Programa de la asignatura Control Biológico presentado por la Dra. Nancy Greco para el presente ciclo lectivo 2012.-

**ARTICULO 2°.-** Regístrese por Secretaria Administrativa. Notifíquese a la Dra. Nancy Greco y tome conocimiento la Dirección de Profesorado y Concursos. Hecho procedase a su oportuno Archivo en la Biblioteca.-

d.g.
f.b.m.

**RESOLUCION N° 229-12**  
**En Sesión de fecha 5/10/2012.-**

Dra. MARÍA GABRIELA MORGANTE  
Secretaria Asuntos Académicos  
Fac. Cs. Naturales y Museo

Dra. ALEJANDRA RUMI MACCHI ZUBIAURRE  
Decana  
Facultad Cs. Naturales y Museo